

ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO

ELABORATO	TITOLO
ELAB. RT	RELAZIONE TECNICA
ELAB. +BL	SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO E VERIFICA PROTEZIONI
TAV. IE01	PLANIMETRIA CON DISEGNO D'INSTALLAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E IMPIANTO DI TERRA - SCALA 1:50, 1:100, 1: 1000
TAV. IE02	SCHEMA UNIFILARE QUADRI ELETTRICI: Q. CONSEGNA ENERGIA +CE, Q. OPIFICIO "A" +OPA, Q. OPIFICIO "B" +OPB, Q. OPIFICIO "C" +OPC, Q. EX CONTATORE +EX, Q. UFFICI +UF, Q. DEPOSITO +DP

29/04/2021



COMMITTENTE:

VINCENZO FAGIOLI SRL

Contrada Ete n. 11
63900 - FERMO

PROGETTO:

GESTIONE RIFIUTI

Contrada Ete n. 11/A
63900 FERMO

DOCUMENTAZIONE FINALE DI PROGETTO

MODIFICA	MOD.n.:						SOSTITUISCE LA TAVOLA n.:	Proprietà riservata. E' vietato riprodurre o utilizzare il contenuto senza autorizzazione (art. 2575 cc).
	DATA:							
	FIRMA:							
	ESEGUITO		CONTROLLATO		APPROVATO		SCALA:	-
DATA:	APRILE 2021						TAVOLA:	RT
FIRMA:	L. COGNIGNI							

COMPOSTA DI n. 20 PAGINE.

STUDIO TECNICO:

DOTT. ING.
LORENZO COGNIGNI

Via G. Garibaldi, 171
63922 PORTO SAN GIORGIO (FM)
TEL. 0734/679481
E-mail: lorenzo.cognigni@alice.it

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA

MOD.

1

2

3

4

5

COMMESSA:

CIE2002

FILE:

2002FR

EMESSO PER:

DOC. FINALE DI PROGETTO

SOMMARIO

1. INFORMAZIONI GENERALI.....	1
1.1. OGGETTO	1
1.2. DATI IDENTIFICATIVI DELL'OPERA	1
1.3. CONSISTENZA DELLA DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO - COMPETENZE.....	3
2. DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO DELL'IMPIANTO ELETTRICO A VALLE DEL PUNTO DI CONSEGNA DELL'ENERGIA ALL'UTENTE (PROGETTO ESECUTIVO).....	4
3. DESCRIZIONE DEI DOCUMENTI.....	4
3.1. RELAZIONE GENERALE.....	4
3.2. DATI DI PROGETTO	5
4. MISURE DI PROTEZIONE.....	8
5. DATI DIMENSIONALI RELATIVI ALL'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE..	16
6. ELENCO DEI DOCUMENTI FORNITI DAL COMMITTENTE O DA TERZI.	17
7. CALCOLI ESECUTIVI (RELAZIONE ILLUSTRATIVA), TABELLE E DIAGRAMMI DI COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI.....	17
8. PIANO DI MANUTENZIONE E VERIFICHE PERIODICHE.....	18
9. ELENCO DEI DOCUMENTI DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	18
9.1. ELABORATI GRAFICI	18

1. INFORMAZIONI GENERALI

1.1. OGGETTO

La presente relazione ha per oggetto la definizione della documentazione del progetto esecutivo per l'impianto elettrico a valle del punto di consegna dell'energia all'utente. Essa è comprensiva delle varianti realizzate in corso d'opera.

La documentazione di progetto non comprende le modalità d'installazione di singoli componenti legate alla particolarità degli stessi per le quali si rinvia alle istruzioni del costruttore o alla documentazione prodotta dall'installatore.

La documentazione riporta quanto ad oggi realizzato (as build) ed è prodotta, ai sensi del D.M. 37/08, per gli usi previsti dalla legislazione vigente e per le verifiche, l'esercizio e la manutenzione dell'impianto elettrico.

1.2. DATI IDENTIFICATIVI DELL'OPERA

L'attività lavorativa in oggetto si svolge nei capannoni industriali della ditta "Vincenzo Fagioli srl", in Contrada Ete n. 11, a FERMO (FM).

Oggi sono presenti ed operativi tre opifici così distinti (fig. 1): opificio "C", il primo ad essere realizzato molti anni fa; opificio "A", realizzato nell'anno 2006; opificio "B", costruito nell'anno 2017, ed utilizzato per lo stoccaggio dei rifiuti.

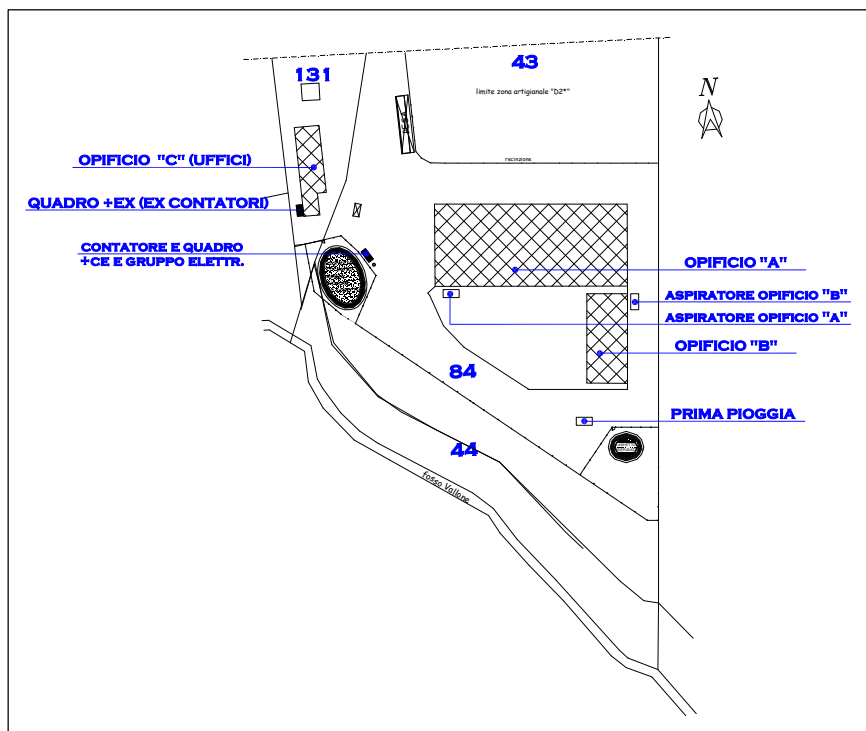


Figura 1 - Planimetria.

Il fabbricato "C" è oggi adibito ad uffici ed, in parte, a deposito di attrezzature di servizio.

Il fabbricato "B", di superficie 350 m² circa, è destinato alla gestione dei rifiuti pericolosi e non pericolosi, ha struttura in c.a. prefabbricato, fondata su "plinti con bicchiere" per l'alloggiamento dei pilastri e travi di collegamento gettati in opera. La pavimentazione è costituita da uno strato di cls battuto dello spessore medio di 12÷15 cm con finitura al quarzo.

La copertura è piana con pannelli prefabbricati sandwich, di lamiera zincata, preverniciata a fuoco, isolati termicamente ed impermeabilizzati. Gli infissi sono in acciaio rivestito in alluminio con apertura elettrica dall'interno. Le tamponature perimetrali sono in pannelli prefabbricati in "C.A.V.", esternamente completati con finitura che è simile a quella dell'opificio "A".

Anche l'opificio "A", di superficie 1600 m² circa, come quello "B" è destinato al deposito dei materiali plastici provenienti dagli scarti delle lavorazioni industriali.

In entrambi gli edifici (opificio "A" ed opificio "B") il carico specifico d'incendio di progetto supera ampiamente il valore di 450 MJ/m².

Nell'anno 2020 sono stati installati i seguenti impianti:

- trattamento acque di prima pioggia;
- aspirazione aria opificio "A" (linea 15000 m³/h) e aspirazione aria opificio "B" (linea 5400 m³/h) forniti, chiavi in mano, da aziende specifiche del settore.

Impianto di trattamento acque di prima pioggia

L'impianto prima pioggia è costituito da vasche per la raccolta ed il trattamento dell'acqua piovana, realizzate in calcestruzzo con coperture prefabbricate in monoblocco di cemento armato posizionate sul confine sud-est della proprietà, lateralmente all'opificio "B".

I componenti elettrici sono collocati in apposito contenitore di vetroresina, lateralmente alla vasche. L'impianto, fornito dalla ditta Gazebo spa, è dotato di quadro elettrico di alimentazione contenente tutte le apparecchiature necessarie. Come si evince dai dati forniti dal costruttore dell'impianto e dagli schemi elettrici del quadro di potenza, si tratta di un sistema funzionante a 400 V trifase, con potenza assorbita non superiore ad 1 kW [il quadro ha $V_n = 400$ V, carico nominale max. 25 A e tenuta al cortocircuito minore di 10 kA, fornito a Gazebo spa dalla ditta Teco Impianti srl, cod.: GA82-19-1].

L'alimentazione di detto impianto è prelevata dal quadro esistente nel nuovo capannone "B". Essa è stata realizzata con cavo multipolare 5G2,5 ($I_z = 26$ A), posata in tubo in parte interrato ed in parte all'interno del canale esistente nel capannone, protetta con interruttore magnetotermico differenziale quadripolare avente $I_n = 25$ A, $I_{cn} = 6$ kA, $I_{dn} = 0,03$ A. Il sistema di gestione dell'impianto è comprensivo di una centralina esterna di segnalazione degli allarmi. E' stato quindi installato, accanto all'interrut-

tore descritto, anche un altro interruttore monofase magnetotermico differenziale avente $I_n = 10 \text{ A}$, $I_{cn} = 6 \text{ kA}$, $I_{dn} = 0,03 \text{ A}$ a protezione di questa linea, realizzata con 3G2,5.

Impianto di aspirazione e filtraggio aria opificio "B"

L'impianto di aspirazione aria del capannone "B" è posizionato all'esterno, sul lato nord-est dell'opificio. Fa parte dell'impianto anche il quadro elettrico di comando e controllo, fornito dal costruttore, che è stato fissato sulla parete esterna. Si tratta di un impianto completo (linea 5400 m³/h: 19-134-5400), fornito dalla ditta "Air-dep" srl, avente le seguenti caratteristiche elettriche: tensione nominale 400 V trifase, potenza assorbita massima 9,6 kW, corrente 17,3 A, tenuta al c.to-c.to 10 kA, IP54.

L'alimentazione di detto impianto è prelevata dal quadro esistente nel capannone "B". Essa è stata realizzata con cavo multipolare 5G6 ($I_z = 40 \text{ A}$), posata all'interno del canale esistente nel capannone, protetta con interruttore magnetotermico differenziale quadripolare avente $I_n = 32 \text{ A}$, $I_{cn} = 6 \text{ kA}$, $I_{dn} = 0,3 \text{ A}$ di tipo B. Un compressore d'aria asservito all'aspiratore in oggetto è stato posizionato nello spazio esistente tra l'opificio "A" e l'opificio "B"; esso è alimentato tramite presa a spina direttamente dal quadro elettrico +OPB.

Impianto di aspirazione e filtraggio aria opificio "A"

L'impianto di aspirazione aria del capannone "A" è posto all'esterno, sul lato sud-ovest dell'opificio. Fa parte integrante dell'impianto anche il quadro elettrico di comando e controllo, fornito dal costruttore, che è fissato sulla parete esterna. Si tratta di un impianto completo (linea 15000 m³/h: 19-134-15000), fornito dalla ditta "Air-dep" srl, avente le seguenti caratteristiche elettriche: tensione nominale 400 V trifase, potenza assorbita massima 31,6 kW, corrente 57 A, tenuta al c.to-c.to 10 kA, IP54.

L'alimentazione di detto impianto è stata prelevata dal quadro esistente nel capannone "A". E' stata realizzata con cavo multipolare 5G25 ($I_z = 100 \text{ A}$), posata all'interno del canale esistente nel capannone, protetta con interruttore magnetotermico differenziale quadripolare avente $I_n = 80 \text{ A}$, $I_{cn} = 10 \text{ kA}$, $I_{dn} = 0,3 \text{ A}$ di tipo B.

1.3. CONSISTENZA DELLA DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO - COMPETENZE

La documentazione di progetto rispetta le indicazioni della Guida CEI 0-2, seconda edizione.

In relazione alle caratteristiche dell'opera e dell'impianto, il progetto deve essere redatto ai sensi del D.M. 37/08 (art. 5, comma 2).

L'incarico assegnato al sottoscritto è stato la progettazione degli impianti elettrici dei nuovi opifici "A" e "B", di tutti gli ampliamenti successivi e l'adeguamento e ampliamento dell'impianto elettrico dell'opificio "C" (come già descritto nelle opere progettuali precedenti).

Questa pubblicazione, comprensiva di tutti gli elaborati allegati, sostituisce ed integra tutte le precedenti.

2. DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO DELL'IMPIANTO ELETTRICO A VALLE DEL PUNTO DI CONSEGNA DELL'ENERGIA ALL'UTENTE (PROGETTO ESECUTIVO)

Elenco dei documenti del progetto esecutivo:

- relazione;
- schemi di sistema;
- schemi elettrici;
- schemi d'installazione e disegni planimetrici;
- particolari costruttivi e dettagli d'installazione;
- calcoli esecutivi (relazione illustrativa);
- tabelle e diagrammi di coordinamento delle protezioni;
- piano di manutenzione.

3. DESCRIZIONE DEI DOCUMENTI

3.1. RELAZIONE GENERALE

Il progetto esecutivo è stato redatto prendendo in considerazione sia i vincoli normativi che le esigenze espresse dal committente.

In base all'attività svolta, gli ambienti sono da considerare a maggior rischio in caso di incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione e/o deposito che determina un carico d'incendio specifico ampiamente maggiore di 450 MJ/m^2 .

I ambienti sono soggetti alla norma CEI 64-8/7. Non sono presenti ambienti con pericolo di esplosione (come dichiarato dalla Committenza).

I criteri di progettazione dell'impianto elettrico sono quelli indicati dalla norma sopra menzionata e attuati nel rispetto di tutte le prescrizioni di sicurezza.

L'attività praticata dalla ditta consiste nella gestione di rifiuti pericolosi e non pericolosi all'interno degli opifici "A" e "B" e nello stoccaggio degli stessi su un'area pavimentata esterna.

Lo scorso anno la ditta "Vincenzo Fagioli srl", in conseguenza all'installazione di nuovi macchinari, ha richiesto un aumentato della potenza contrattuale. L'ente distributore ha quindi collocato, su un palo predisposto allo scopo e posizionato all'interno della proprietà, un trasformatore per la fornitura di della potenza richiesta: 100 kW trifase in BT.

Il committente ha inoltre provveduto alla installazione di un gruppo elettrogeno di riserva per le utenze degli uffici (opificio "C") che dovrà essere usato anche come riserva per l'alimentazione della pompa antincendio.

L'aumento di potenza e la presenza del gruppo elettrogeno hanno richiesto una completa revisione e sistemazione dell'impianto elettrico.

3.2. DATI DI PROGETTO

DATI DI PROGETTO DI CARATTERE GENERALE

Le principali normative tecniche e di legge applicabili agli ambienti in esame risultano:

- Legge n. 186 del 1/3/1968;
- DLgs 81/08, *Testo unico sulla sicurezza sul lavoro*;
- D.M. n. 37 del 22/01/08, concernente l'attuazione dell'art. 11-quat., comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 02/12/2005, *sulle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici*;
- Norma CEI 0-2, *guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici*;
- Norma CEI 11-17, *per le linee in cavo*;
- Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) *per i quadri BT: regola generale* e norma CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) *per i quadri BT: quadri di potenza*;
- Norme CEI, *per cavi CPR*;
- Norma CEI 23-51, *quadri per uso domestico e similare*;
- Norma CEI 64-8, *impianti elettrici utilizzatori*;
- Norma UNI 12464-1 *relativa all'illuminazione dei luoghi di lavoro con luce artificiale*;
- Norma UNI-EN 1838 *relativa all'illuminazione di emergenza*;
- Norme CEI e tabelle CEI-UNEL relative ai manufatti impiegati;
- prescrizioni per i materiali per i quali è prevista la concessione del Marchio di Qualità (I.M.Q.);
- prescrizioni della ASL competente territorialmente;
- prescrizioni del comando dei VV.F. competente territorialmente;
- regolamenti e prescrizioni dell'Ente distributore di energia.

Sono rispettate tutte le norme CEI e le leggi riguardanti l'attività svolta, attinenti gli impianti o i componenti impiegati nella realizzazione delle opere oggetto del presente lavoro.

DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE

DATI	VALORI	NOTE
TEMPERATURA <ul style="list-style-type: none"> Min./Max. all'interno degli edifici Min./Max. all'esterno Media giorno più caldo Media max. mensile Media annuale 	<ul style="list-style-type: none"> +5 °C / +35 °C -5 °C / +35 °C +30 °C +25 °C +15 °C 	
UMIDITÀ' <ul style="list-style-type: none"> Formazione di condensa Livello di umidità 	<ul style="list-style-type: none"> No Basso 	
ALTITUDINE <ul style="list-style-type: none"> Maggiore o minore di 1000 m s.l.m. 	<ul style="list-style-type: none"> < 1000 m 	
PRESENZA DI CORPI SOLIDI ESTRANEI <ul style="list-style-type: none"> Pezzatura Polvere 	<ul style="list-style-type: none"> - Si 	
PRESENZA DI LIQUIDI <ul style="list-style-type: none"> Trascurabile Possibilità di stillicidio Esposizione alla pioggia Esposizione agli spruzzi Possibilità di getti d'acqua 	<ul style="list-style-type: none"> Si No Si (all'esterno) Si (zone lavaggio) Si (all'esterno) 	
CONDIZIONI DEL TERRENO <ul style="list-style-type: none"> Carico specifico ammesso [N/m²] Livello della falda freatica [m] Profondità della linea di gelo Resistività elettrica del terreno [$\Omega \cdot m$] Resistività termica del terreno 	<ul style="list-style-type: none"> - - $\leq 0,5$ m 200 $\Omega \cdot m$ 1,5 [m·K/W] 	
VENTILAZIONE LOCALI <ul style="list-style-type: none"> Naturale Artificiale Naturale assistita da ventilazione artificiale Numero di ricambi 	<ul style="list-style-type: none"> In tutti i locali Si (opifici "A" e "C") No 10 ricambi/ora 	
DATI RELATIVI AL VENTO <ul style="list-style-type: none"> Direzione prevalente Velocità massima 	<ul style="list-style-type: none"> NE 20 m/s 	
CARICO DI NEVE <ul style="list-style-type: none"> Carico statico 	<ul style="list-style-type: none"> - 	
EFFETTI SISMICI <ul style="list-style-type: none"> Accelerazione 	<ul style="list-style-type: none"> - 	
CONDIZIONI AMBIENTALI SPECIALI <ul style="list-style-type: none"> Presenza di sostanze corrosive Presenza di sostanze inquinanti Presenza di correnti vaganti Presenza di muffe Presenza di insetti Presenza di vibrazioni Ambiente salino 	<ul style="list-style-type: none"> No No No No No No No 	

DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO

DATI	VALORI	NOTE
TIPO DI INTERVENTO <ul style="list-style-type: none"> • Nuovo impianto • Trasformazione • Ampliamento • Verifica 	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • Si • No 	
LIMITI DI COMPETENZA	<ul style="list-style-type: none"> • A valle del punto di consegna dell'energia da parte dell'ente distributore fino all'alimentazione di tutte le macchine, di tutti gli apparecchi utilizzatori fissi e delle prese a spina 	
ESCLUSIONI	<ul style="list-style-type: none"> • Equipaggiamenti elettrici ed elettronici di macchine 	
DATI DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA <ul style="list-style-type: none"> • Origine dell'impianto oggetto dell'intervento • Linea di alimentazione in ingresso • Punto di consegna • Tensione nominale e max. variazione • Armoniche nella tensione di alimentazione • Frequenza nominale e max. variazione • Potenza disponibile e di punta • I_{cc} presunta all'origine dell'impianto (max. e min.) • Stato del neutro • I_{cc} monofase a terra e tempo di eliminazione del guasto • Valori di taratura di prima e seconda soglia del dispositivo di max corrente associato all'interruttore di alimentazione • Max. sovratensione ad impulso attesa U_{imp} • Interruzioni previste di erogazione di energia (freq. annua e durata media interru.) • Vincoli del distributore 	<ul style="list-style-type: none"> • Punto di consegna del distributore • Linea in cavo BT • Contatore Enel • 400 V/230 V \pm 10 % • - • 50 Hz \pm 5 % • 100 kW / - • 15 kA/6 kA • a terra (sistema TT) • - • - • - • - • - • - 	
DATI DELL'EVENTUALE AUTOPRODUZIONE	<ul style="list-style-type: none"> • - 	
DATI DELL'ALIMENTAZIONE D'EMERGENZA - RISERVA	<ul style="list-style-type: none"> • - 	

Segue →

DATI	VALORI	NOTE
DATI DELL'ALIMENTAZIONE DI CONTINUITA'	<ul style="list-style-type: none"> • Presenti solo piccoli UPS per PC negli uffici 	
MISURA DELL'ENERGIA ELETTRICA	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppo di misura elettronico 	
MAX. CADUTE DI TENSIONE	<ul style="list-style-type: none"> • < 4 % 	
SEZIONI MINIME AMMESSE	<ul style="list-style-type: none"> • Come da norme CEI 	
ELENCO CARICHI E LORO UBICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> • Vedi allegati grafici 	
PRESCRIZIONI PER APPARECCHI E MOTORI	<ul style="list-style-type: none"> • - 	
ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE <ul style="list-style-type: none"> • Illuminamento di esercizio sul piano di lavoro - Illuminazione di emergenza 	<ul style="list-style-type: none"> • Vedi capitolo specifico 	

4. MISURE DI PROTEZIONE

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra, realizzato in tempi successivi, è costituito da efficaci dispersori intenzionali interrati come di seguito descritto.

I dispersori degli opifici "A" e "B" sono formati da corde nude di rame di 35 mm², aventi filo elementare di 1,8 mm di diametro, interrate a circa 0,8 m di profondità attorno agli edifici. Esse sono state a suo tempo collegate con i ferri delle fondazioni e con le reti elettrosaldate predisposte sotto i pavimenti dei due locali. Due conduttori G/V da 16 mm² collegano ciascuno di questi dispersori con i corrispondenti collettori di terra posti nei rispettivi quadri +OPA e +OPB. Un esempio di connessione ai ferri di fondazione dell'opificio "B" è mostrato in fig. 2; per quello dell'opificio "A" vedere figura 3.

L'opificio "C", primo ad essere realizzato, ha invece un dispersore a picchetto in acciaio zincato a caldo interrato in prossimità dell'ingresso all'aula uso didattico sulla parte est dell'edificio ed in buono stato di conservazione.

Tutti i dispersori, picchetto e corde nude interrate, sono tra loro interconnessi per l'equipotenzialità.



Figura 2 - Foto plinto di fondazione con connessione di terra (opificio "B").

Il conduttore di protezione PE distribuito all'interno dell'attività ha la sezione minima S_{PE} così determinata:

- $S_{PE} = S_F$ quando $S_F \leq 16 \text{ mm}^2$
- $S_{PE} = 16 \text{ mm}^2$ quando $16 \text{ mm}^2 < S_F \leq 35 \text{ mm}^2$
- $S_{PE} = S_F / 2$ quando $S_F > 35 \text{ mm}^2$.

Tutte le giunzioni sono realizzate con appositi morsetti a vite o a compressione in acciaio zincato a caldo (o in rame indurito), in grado di garantire una sovrapposizione di almeno 20 mm ed almeno 200 mm² di superficie di contatto; sono inoltre protette contro la corrosione e tutti i collegamenti sono particolarmente curati contro l'allentamento.

Sono stati realizzati i collegamenti equipotenziali principali all'impianto di terra di tutte le masse estranee, dei corpi metallici e delle tubazioni metalliche esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore.

Un conduttore equipotenziale supplementare che collega due masse ha la sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse; un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa ad una massa estranea ha una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.



Figura 3 - Foto plinto di fondazione con connessione di terra (opificio "A").

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti è realizzata mediante isolamento delle parti attive, sia sugli apparecchi che sulle canalizzazioni. Tale isolamento potrà essere rimosso solo con distruzione o con attrezzo. Il grado di protezione degli involucri e delle condutture è tale da non permettere il contatto del filo di prova con parti in tensione e, in aggiunta, tutti i circuiti terminali sono protetti da interruttori differenziali aventi corrente nominale differenziale di 30 mA.

Tutte le lampade sono installate non a portata di mano; le plafoniere sono di materiale plastico autoe-stinguente e le lampade di emergenza sono costruite in doppio isolamento.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti è ottenuta mediante il collegamento di tutte le masse all'impianto di terra e mediante l'uso di interruttori differenziali da 30 mA (o da 300 mA) con esso coordinati (Norma CEI 64-8/4 art. 413.1.4).

E' sempre verificata la relazione:

$$R_a \leq \frac{50}{I_{dn}}$$

dove :

- R_a = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
- I_{dn} = valore, in ampere, della corrente nominale differenziale.

PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

DIMENSIONAMENTO CONDUTTORI E SCELTA DEL DISPOSITIVO DI PROTEZIONE NEI CONFRONTI DEL SOVRACCARICO

All'inizio di ogni linea è presente un dispositivo di protezione con caratteristica di intervento tale da soddisfare le relazioni seguenti:

$$\begin{aligned} I_b &\leq I_n \leq I_z \\ I_f &\leq 1,45 \cdot I_z \end{aligned}$$

dove:

- I_b = corrente di impiego;
- I_n = corrente nominale o di regolazione del dispositivo di protezione;
- I_z = portata del cavo;
- I_f = corrente convenzionale di intervento del dispositivo di protezione.

DIMENSIONAMENTO CONDUTTORI E SCELTA DEL DISPOSITIVO DI PROTEZIONE NEI CONFRONTI DEL CORTOCIRCUITO

La protezione delle condutture contro i corto circuiti è ottenuta con interruttori automatici magnetotermici posti all'origine delle condutture aventi caratteristica di intervento del tipo a limitazione dell'energia specifica passante, con potere di interruzione commisurato al valore della corrente presunta di corto circuito calcolata nel punto di installazione. Le verifiche effettuate soddisfano la relazione:

$$\int_0^{t_i} i^2(t) \cdot dt \leq K^2 S^2$$

sia per le correnti massime di corto circuito, che per quelle minime calcolate.

PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

I componenti elettrici fissi ed i materiali fissi che non fanno parte dell'impianto elettrico, ma che potranno essere posti in vicinanza di componenti elettrici, sono protetti contro gli effetti dannosi del calore sviluppato e contro gli effetti dell'irraggiamento termico.

I componenti elettrici non costituiscono pericolo di innesco o di propagazione di incendio per i materiali adiacenti.

I componenti elettrici che possono raggiungere temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio dei materiali adiacenti sono opportunamente installati e protetti.

Non saranno installati componenti elettrici che, nel loro funzionamento ordinario, possono dar luogo ad archi o scintille in grado di innescare i materiali vicini.

I componenti elettrici fissi che possono presentare effetti di focalizzazione o di concentrazione di calore sono distanziati da qualsiasi oggetto fisso o da qualsiasi elemento dell'edificio in modo tale che questi oggetti od elementi non possano essere sottoposti, in condizioni ordinarie, a temperature pericolose.

Le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano non raggiungono temperature tali da causare ustioni alle persone.

SEZIONAMENTO E COMANDO

Ogni circuito è sezionabile dall'alimentazione e il sezionamento avviene su tutti i conduttori attivi (neutro compreso). Per evitare che un componente possa essere alimentato intempestivamente il dispositivo di sezionamento è posto entro un involucro chiuso a chiave o all'interno di un locale chiudibile a chiave. La messa in cortocircuito ed a terra dei conduttori attivi potrà essere utilizzata come misura complementare.

Non ci sono componenti elettrici, o involucri, contenenti parti attive collegate a più di una alimentazione (ad esclusione di quelli alimentati in riserva dal gruppo elettrogeno e quelli dei locali uffici alimentati da piccoli UPS).

Tutte le apparecchiature meccaniche alimentate elettricamente sono sezionabili dai quadri elettrici di alimentazione e, per evitare di riattivarle accidentalmente durante la manutenzione non elettrica, l'operatore dovrà chiudere a chiave il quadro elettrico.

PROTEZIONI PER I LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO (Norma CEI 64-8/7 art. 751.03.4)

Sia l'opificio "B" che quello "A" sono classificati a **maggior rischio in caso di incendio** per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito che genera un carico d'incendio specifico di progetto superiore a 450 MJ/m^2 .

La valutazione del rischio di esplosione effettuata dal committente esclude la presenza di ambienti con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori, nebbie, polveri.

I componenti elettrici sono limitati a quelli necessari per l'uso negli ambienti stessi e nessuna conduttura estranea vi transita (Norma CEI 64-8, art. 751.04.1.1).

Lungo le vie d'uscita non sono installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili (Norma CEI 64-8, art. 751.04.1.2).

Negli ambienti di lavoro non è consentito l'accesso e la presenza agli estranei; i dispositivi di manovra, controllo e protezione sono posti nei quadri elettrici indicati nella planimetria allegata (Norma CEI 64-8, art. 751.04.1.3).

Tutti i componenti elettrici usati rispettano le prescrizioni contenute nella sezione della norma relativa alla protezione contro l'incendio (Sezione 422) sia nel funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto (Norma CEI 64-8, art. 751.04.1.4).

Gli apparecchi d'illuminazione sono mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati combustibili. Inoltre gli apparecchi sono dotati di schermo di sicurezza per la lampada ed installati secondo le istruzioni del costruttore (Norma CEI 64-8, art. 751.04.1.5).

Tutti gli apparecchi di illuminazione sono opportunamente protetti contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche mediante idonea installazione (altezza superiore a quella possibile per la manovra delle gru e dei carrelli elevatori).

Tutte le condutture sono realizzate in modo da non essere né causa d'innescio né causa di propagazione di incendi indipendentemente dai fattori elettrici e/o fisici che li possono causare.

Per questo motivo, le condutture sono realizzate e protette nel rispetto delle seguenti prescrizioni (Norma CEI 64-8, art. 751.04.2):

- le condutture elettriche non attraversano le vie d'uscita di sicurezza; non sono a portata di mano; sono poste entro involucri o dietro barriere che non creano intralcio al deflusso delle persone e che costituiscono una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici prevedibili durante l'evacuazione;
- i conduttori dei circuiti in c.a. sono disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamento delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo.

Le condutture elettriche sono realizzate con cavi multipolari, contenuti in tubi protettivi costruiti con materiali isolanti, installati in vista sulle pareti, con grado di protezione almeno IP4X, o contenuti entro canali metallici in acciaio zincato con grado di protezione IP4X (Norma CEI 64-8, art. 751.04.2.6).

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti sono installati all'origine dei circuiti. Inoltre tutti i circuiti terminali sono protetti con dispositivi a corrente differenziale aventi corrente nominale differenziale d'intervento non superiore a 30 mA (Norma CEI 64-8, art. 751.04.2.7).

Per contenere la propagazione dell'incendio lungo le condutture si sono utilizzati cavi con classe di reazione al fuoco almeno pari a $C_{ca}-s3,d1,a3$ (Norma CEI 64-8, art. 751.04.2.8).

Si sono adottati i seguenti ulteriori provvedimenti di sicurezza (Norma CEI 64-8, art. 751.04.5):

- tutti i componenti dell'impianto, gli apparecchi di illuminazione ed i motori (ad esclusione delle condutture), sono posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X e sono comunque conformi alle condizioni di esercizio previste ed alle influenze esterne;

- i componenti elettrici sono ubicati o protetti in modo tale da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali liquidi, combustibili o non combustibili;
- dovrà essere prestata particolare cura nella pulizia periodica degli involucri e degli apparecchi di illuminazione al fine di ridurre i rischi di incendio dovuti all'accumularsi sulla loro superficie di polvere e/o fibre;
- tutti i motori, che comandati automaticamente o a distanza o che non sono sotto continua sorveglianza, presenti nei locali e che fanno parte dei macchinari installati, sono protetti contro le temperature eccessive mediante un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi con ripristino manuale o mediante un equivalente dispositivo di protezione.

Le prescrizioni sopra elencate sono applicate a tutti gli ambienti considerati a maggior rischio in caso di incendio (opifici "A" e "B").

VICINANZA DI CONDUTTURE DI SERVIZI DIVERSI (Norma CEI 64-8/5 Cap. 528)

I circuiti di categoria O e I non sono contenuti nelle stesse condutture, a meno che ogni cavo non sia isolato per la tensione più elevata presente o ogni anima di cavo multipolare non sia isolata per la tensione più elevata presente nel cavo.

PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

La struttura che si vuole proteggere è costituita da tre edifici indipendenti e separati con strutture REI 120.

L'analisi del rischio, effettuata con software specifico assumendo la densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura pari a $N_g = 2,6$ fulmini/anno km^2 , ha condotto al calcolo del solo rischio R1 (valutazioni di natura economica non condotte perché non richieste) con il seguente risultato: rischio complessivo $R1 = 7,79E-06$, inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$; non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria ai fini della riduzione del rischio.

PROTEZIONE CONTRO LE INFLUENZE ESTERNE (Norma CEI 64-8/5 Cap. 522)

La protezione dei componenti contro la penetrazione dei corpi solidi e dell'acqua è ottenuta, così come previsto della normativa specifica, con idoneo grado di protezione IP degli involucri.

La protezione contro gli urti meccanici, le vibrazioni e ogni altra sollecitazione meccanica è realizzata con idonea scelta e messa in opera delle condutture, con forte ancoraggio delle stesse e con adatta scelta delle canalizzazioni, sia esterne che interne agli edifici, incassate o posate a parete o interrate.

GRUPPO ELETTROGENO E COMANDI DI EMERGENZA

Il progetto di prevenzione incendi, redatto da altro professionista, impone che l'attività sia dotata di un impianto fisso di estinzione incendi alimentato da elettropompa. E' stato quindi realizzato, negli anni scorsi, un sistema di idranti alimentati da elettropompa con riserva di acqua.

Nell'attività in esame è presente anche un impianto di rilevazione e segnalazione automatica degli incendi in grado di rilevare e segnalare a distanza un principio di incendio. Anche questo impianto è stato progettato dal tecnico che ha svolto la prevenzione incendi.

Si osserva che non è comunque richiesta l'istallazione dell'alimentazione di sicurezza per la pompa antincendio. Per tali motivi, l'alimentazione elettrica della pompa antincendio è stata prelevata a monte dell'interruttore generale dell'attività, così come previsto dalle norme in vigore: UNI 9795 e CEI 64-8/5.

La ditta "Vincenzo Fagioli srl" ha acquistato recentemente un gruppo elettrogeno per l'alimentazione di riserva degli uffici (opificio "C") che ha poi voluto utilizzare anche per la pompa antincendio. In pratica, il committente richiede che il gruppo elettrogeno (GE), oltre che per alimentazione in riserva gli uffici, sia in grado di garantire anche l'alimentazione, in caso di necessità, della pompa antincendio.

E' stato quindi necessario porre mano anche all'impianto già realizzato per adeguarlo a questa nuova richiesta.

Attualmente il GE ed il quadro di commutazione si trovano collocati all'esterno, molto vicini alla fornitura di energia da parte di ENEL, lateralmente al quadro +CE consegna energia (vedi tav. BL e +CE).

L'alimentazione principale della pompa antincendio è sempre e comunque quella fornita dell'ente distributore (prelevata a monte dell'interruttore generale), il GE interviene solo in caso di mancanza dell'alimentazione ordinaria ed è in grado di fornire energia sia agli uffici che, se necessario, alla pompa (norma CEI 64-8/5 art. 562.5).

La scelta ed il coordinamento dei dispositivi di protezione garantisce, come richiesto dalla Norma CEI 64-8, che una qualunque sovracorrente sulla linea degli uffici determina l'intervento del solo interruttore immediatamente a monte e non disalimenta il circuito principale della pompa antincendio [selettività totale tra interruttore scatolato a monte e derivato a valle (vedi tav. BL e +CE)].

In pratica, nelle condizioni ordinarie di funzionamento (ENEL) la pompa antincendio viene alimentata dalla rete ed un eventuale guasto o sovraccarico sulla linea dell'opificio "C" o sull'impianto stesso degli uffici non comporta l'interruzione del circuito di sicurezza (come richiesto dalla normativa in vigore). Con il funzionamento da GE la pompa antincendio può ancora essere alimentata contemporaneamente agli uffici (funzione di riserva); questo pur non essendo questo richiesto nel caso specifico dalla norma di prevenzione incendi.

Per mezzo di questa soluzione si viene quindi a garantire una maggiore sicurezza all'alimentazione della pompa antincendio che ben oltre le richieste della norma UNI 9495 che si accontenta della sola alimentazione principale, anche se "privilegiata".

Si osserva infine che la protezione della linea che alimenta la pompa antincendio non risulta protetta contro il sovraccarico così come fortemente raccomandato dalla norma CEI 64-8/5 art. 563.3.

I dispositivi generali di linea (DGL) sono tutti dotati di sgancio di emergenza a distanza mediante pulsanti normalmente aperti (a lancio di corrente); sono tutti dotati di lampada di segnalazione dell'integrità del circuito di comando. Essi sono collocati in prossimità degli ingressi principali ai vari capannoni e realizzati in doppio isolamento e sistemati all'esterno, in posizione facilmente identificabile e facilmente raggiungibile. Ciascuno di essi, quando azionato, consentirà di togliere l'alimentazione all'opificio corrispondente. I pulsanti di sgancio sono in tutto quattro: uno per disalimenta l'opificio "C" (linea CE 02) e la linea che alimenta il carica batterie posto all'esterno, in prossimità del gruppo prese sul lato nord-est; un altro disalimenta l'opificio "A"; un terzo l'opificio "B" ed ultimo l'aspiratore dell'opificio "A". In questo modo sarà possibile disalimentare il solo impianto che richiede intervento da parte dei VVF. Il gruppo antincendio è escluso da questa possibilità.

In caso di necessità sarà possibile anche fermare il GE tramite il pulsante di blocco che il costruttore ha messo a disposizione sul pannello frontale di comando della macchina.

5. DATI DIMENSIONALI RELATIVI ALL'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

L'illuminazione degli opifici "A" e "B" è realizzata mediante proiettori industriali a sospensione da 400 W e da 250 W rispettivamente, aventi grado di protezione IP65 e lampade a vapori di alogenuri. Essi sono in grado di fornire un illuminamento medio mantenuto di almeno 100 lx a 0,85 m da terra, così come richiesto esplicitamente dal committente.

Sopra tutte le uscite di emergenza sono installate lampade fluorescenti autoalimentate da 24W con pittogramma per segnalare le uscite di sicurezza. Anche all'esterno delle uscite di sicurezza sono installate le stesse lampade per illuminare il luogo "esterno sicuro".

Inoltre, lampade di emergenza sono installate anche in corrispondenza dei quadri generali dei due opifici "A" e "B" e servono per rendere possibili le manovre e gli interventi sugli interruttori in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.

Nell'ex opificio C, riconvertito ad uffici, sono installate le lampade di emergenza riportate in planimetria (zona quadro +UF, bagni, uffici, sala riunioni). Sono presenti corpi illuminanti in grado di fornire un illuminamento medio mantenuto di almeno 500 lx a 0,85 m da terra sulle scrivanie, essi hanno classe di limitazione dell'abbagliamento UGR_L ≤ 19 e gruppo di resa del colore Ra ≥ 80. Tutte le plafoniere utilizzate sono di tipo dark-light.

6. ELENCO DEI DOCUMENTI FORNITI DAL COMMITTENTE O DA TERZI

Il committente ha fornito: copia in scala della planimetria dei locali, le informazioni sulle potenze assorbite dalle macchine, copia del progetto di prevenzione incendi.

7. CALCOLI ESECUTIVI (RELAZIONE ILLUSTRATIVA), TABELLE E DIAGRAMMI DI COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI

I calcoli di dimensionamento sono stati eseguiti facendo riferimento alla norma CEI 64-8. Tutte le condutture elettriche sono state dimensionate con il criterio termico (massimo riscaldamento) e successivamente verificate con il criterio della massima caduta di tensione. Le portate dei cavi elettrici utilizzati sono dedotte dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1, CEI-UNEL 35026 e dalle norme CEI del CT20.

I conduttori collocati all'interno delle tubazioni ed effettivamente caricati sono in numero non superiore a tre circuiti.

La c.d.t. massima in ogni punto estremo dell'impianto non raggiunge il valore del 4 %.

Le condizioni di posa delle condutture sono tali da limitare fortemente il rischio che esse possano innescare un incendio.

I dispositivi di protezione sono stati scelti secondo le prescrizioni della norma CEI 64-8 sia in relazione alla protezione contro le sovracorrenti che in riferimento alla protezione contro i contatti indiretti.

La tavola +BL allegata riporta le ipotesi progettuali, i risultati di tutti i calcoli eseguiti, il coordinamento delle protezioni e le verifiche effettuate.

8. PIANO DI MANUTENZIONE E VERIFICHE PERIODICHE

Al fine di mantenere efficiente l'impianto nel tempo, così da garantire il mantenimento dei livelli di sicurezza e di funzionalità, andranno eseguiti periodici controlli e verifiche strumentali. A questo scopo e nel rispetto delle prescrizioni normative, l'impianto dovrà essere sottoposto alle verifiche periodiche previste ed i risultati dovranno essere riportati in un apposito registro. Le verifiche strumentali andranno ripetute con la cadenza stabilita (almeno ogni due anni) ed i risultati dovranno essere sempre riportati nello stesso registro.

E' importante sottolineare la necessità di effettuare una pulizia periodica degli involucri e degli apparecchi di illuminazione al fine di ridurre i rischi di incendio dovuti all'accumularsi sulla loro superficie di eventuale polvere e/o fibre.

9. ELENCO DEI DOCUMENTI DEL PROGETTO ESECUTIVO

I documenti relativi al progetto esecutivo sono i seguenti:

- +RT RELAZIONE TECNICA
- +BL SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO, TABELLA CAVI PRINCIPALI E COORDINAMENTO PROTEZIONI
- IE01 PLANIMETRIA GENERALE CON DISEGNO D'INSTALLAZIONE IMPIANTO ELETTRICO ED IMPIANTO DI TERRA - SCALA 1:50, 1:100 e 1:1000
- IE02 SCHEMI UNIFILARE DEI QUADRI ELETTRICI: +CE (Q. CONSEGNA ENERGIA), +OPA (Q. OPIFICIO "A"), +OPB (Q. OPIFICIO "B"), +OPC (Q. OPIFICIO "B"), +EX (Q. EX CONTATORI "B"), +UF (Q. UFFUICI), +DP (Q. DEPOSITO).

9.1. ELABORATI GRAFICI

Gli schemi elettrici, i disegni planimetrici e i dettagli d'installazione contenenti tutte le necessarie informazioni sull'impianto e sui componenti sono riportati in allegato nelle tavole elencate tra i documenti del progetto esecutivo.

Porto San Giorgio, 29 aprile 2021